

特開平8-56292

(43) 公開日 平成8年(1996)2月27日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 1/60

G 0 6 T 1/00

H 0 4 N 1/46

H 0 4 N 1/40

D

9365-5H

G 0 6 F 15/62

3 1 0 A

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全13頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-212108

(22) 出願日 平成6年(1994)8月12日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂三丁目3番5号

(72) 発明者 石川 宏

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内

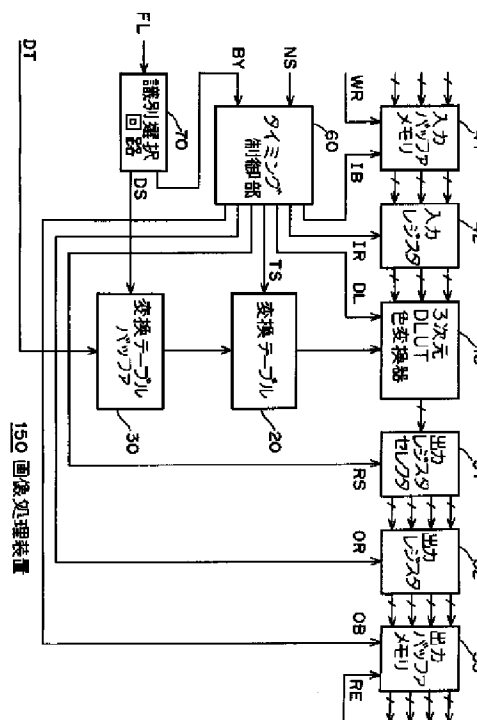
(74) 代理人 弁理士 佐藤 正美

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【目的】 1個の色変換手段によって、ある色空間の入力カラー画像信号を他の色空間の出力カラー画像信号にリアルタイムで変換できるようにする。

【構成】 変換クロックDLの最初の1周期の期間で、変換テーブル20からの変換用データにより3次元DLUT色変換器10において、入力レジスタ42からの1画素分のRGB入力画像データからイエローの出力画像データを得る。次の1周期の期間で、別の変換用データにより、同じ1画素分のRGB入力画像データからマゼンタの出力画像データを得る。同様にして、シアン、ブラックの出力画像データを時分割で得る。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】ある色空間の入力カラー画像信号を他の色空間の出力カラー画像信号に変換して出力する画像処理装置において、

上記出力カラー画像信号の各色成分ごとに生成された、上記入力カラー画像信号を上記出力カラー画像信号の各色成分データに変換するための変換用データを記憶する変換テーブルと、

この変換テーブルから上記出力カラー画像信号の各色成分に対応する変換用データを順次繰り返して選択する変換用データ選択手段と、

この変換用データ選択手段により選択された変換用データによって上記入力カラー画像信号を上記出力カラー画像信号に変換する色変換手段と、

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】請求項 1 に記載の画像処理装置において、さらに、

上記入力カラー画像信号の単位量データが上記出力カラー画像信号の単位量の各色成分データに順次変換されるまで上記入力カラー画像信号の単位量データを保持するデータ保持手段を、

備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3】請求項 1 または 2 に記載の画像処理装置において、さらに、

上記変換用データとして上記入力カラー画像信号の色空間の種類に応じたものを記憶する変換用データ記憶手段と、

上記入力カラー画像信号の色空間の種類を識別し、その識別出力により上記変換用データ記憶手段から上記入力カラー画像信号の色空間の種類に対応した変換用データを選択して上記変換テーブルに転送する識別選択手段と、

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 4】請求項 1、2 または 3 に記載の画像処理装置において、

上記変換テーブルまたは上記変換用データ記憶手段が、上記変換用データとともに、入力カラー画像信号を色変換しないで出力カラー画像信号とするためのデータを記憶する、

ことを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、カラー複写機やカラープリンタなどにおいて、ある色空間の入力カラー画像信号を他の色空間の出力カラー画像信号に変換して出力する画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】カラー複写機やカラープリンタなどにおいては、ある色空間で表された入力カラー画像信号が他の色空間で表された出力カラー画像信号に変換される、

いわゆる色変換処理がなされる。

【0003】たとえば、カラー複写機では、入力部である画像読取装置において原稿のカラー画像が光学的に読み取られることによって入力カラー画像信号として RGB 色空間のものが得られるのに対して、出力部である画像記録装置においては色材となるトナーやインクの色がイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックとされることから、画像処理装置においては画像読取装置からの RGB 入力カラー画像信号が YMCK 出力カラー画像信号に変換される。

【0004】また、カラープリンタでは、コンピュータなどからの入力カラー画像信号として特定の色空間、一般的にはテレビジョンで用いられる RGB 色空間で表されたものが想定されるのに対して、印刷出力の色は色材となるトナーやインクの色であるイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックとされることから、画像処理装置においてはコンピュータなどからのたとえば RGB 入力カラー画像信号が YMCK 出力カラー画像信号に変換される。

【0005】このような色変換処理には、古くは  $3 \times 3$  程度のマトリクス演算が用いられ、1 万ゲート程度の回路規模の LSI により実現できるが、色再現性が十分でないなどの理由から、最近では LUT（ルックアップテーブル）が用いられている。

【0006】すなわち、図 12 は色変換のための従来の画像処理装置の一例を示し、RGB 入力カラー画像信号を YMCK 出力カラー画像信号にリアルタイムで変換する場合で、3 次元 DLU T（ダイレクト・ルックアップテーブル）色変換器 1 Y, 1 M, 1 C および 1 K には、それぞれ入力カラー画像信号の赤、緑、青の色成分データを出力カラー画像信号のイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの色成分データに変換するための変換用データが格納され、その変換用データにより 3 次元 DLU T 色変換器 1 Y, 1 M, 1 C および 1 K から YMCK 出力カラー画像信号が得られる。

【0007】もっとも、変換用データとして、それぞれ赤、緑、青の色成分データの値に 1 対 1 で対応したイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの色成分データの値が 3 次元 DLU T 色変換器 1 Y, 1 M, 1 C および 1 K に格納されるとすると、3 次元 DLU T 色変換器 1 Y, 1 M, 1 C および 1 K として、それぞれ膨大なメモリ容量のものが必要となる。

【0008】そこで、実際上は、1993 年第 24 回画像工学コンファレンス論文集 347～350 頁、特公昭 58-16180 号公報、特開平 2-87192 号公報などに示されているように、変換用データとしては、三角柱補間、斜三角柱補間、立方体補間、四面体補間などの方法による補間演算のためのベースデータないし演算係数が用いられ、3 次元 DLU T 色変換器 1 Y, 1 M, 1 C および 1 K からは、それぞれ上記の補間法による補

間演算によりイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの色成分データが得られるようにされる。

#### 【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、色変換のための上述した従来の画像処理装置は、たとえばRGB入力カラー画像信号をYMC出力カラー画像信号にリアルタイムで変換するには色変換手段として3個の3次元DLUT色変換器を必要とし、たとえば図12に示すようにRGB入力カラー画像信号をYMCK出力カラー画像信号にリアルタイムで変換するには色変換手段として4個の3次元DLUT色変換器を必要とするので、画像処理装置の色変換部の回路規模が大きくなる欠点がある。

【0010】さらに、最近ではカラー画像の入出力メディアが多様化し、しかもネットワークを介して相互交換されるに至っていることから、カラー画像情報の編集を行うアプリケーションソフトにも、多くの色信号が扱える仕様のものが現われている。

【0011】このような場合、RGB色空間、Lab色空間、HSB色空間など、入力カラー画像信号の色空間の種類にかかわらず、たとえば最終的にイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの版の印刷出力を得べく、種々の色空間の入力カラー画像信号をYMC出力カラー画像信号ないしYMCK出力カラー画像信号にリアルタイムで変換するには、図12に示したような複数の3次元DLUT色変換器からなる系を多数並列的に設けて、入力カラー画像信号の色空間の種類に応じて、その系を切り換える必要があり、画像処理装置の色変換部の回路規模がいっそう大きくなってしまふ。

【0012】そこで、この発明は、1個の色変換手段によって、ある色空間の入力カラー画像信号を他の色空間の出力カラー画像信号に、または種々の色空間の入力カラー画像信号を他の色空間の出力カラー画像信号に、リアルタイムで変換することができるようにしたものである。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明では、後述の実施例の参照符号を対応させると、ある色空間の入力カラー画像信号を他の色空間の出力カラー画像信号に変換して出力する画像処理装置において、上記出力カラー画像信号の各色成分ごとに生成された、上記入力カラー画像信号を上記出力カラー画像信号の色成分データに変換するための変換用データT11～T14を記憶する変換テーブル20と、この変換テーブル20から上記出力カラー画像信号の各色成分に対応する変換用データT11～T14を順次繰返して選択する変換用データ選択手段60(66)と、この変換用データ選択手段60(66)により選択された変換用データT11～T14によって上記入力カラー画像信号を上記出力カラー画像信号に変換する色変換手段10と、を設ける。

【0014】請求項2の発明では、同様に後述の実施例の参照符号を対応させると、請求項1の発明の画像処理装置において、さらに、上記入力カラー画像信号の単位量データが上記出力カラー画像信号の単位量の各色成分データに順次変換されるまで上記入力カラー画像信号の単位量データを保持するデータ保持手段42を、設ける。

【0015】請求項3の発明では、同様に後述の実施例の参照符号を対応させると、請求項1または2の発明の画像処理装置において、さらに、上記変換用データとして上記入力カラー画像信号の色空間の種類に応じたものT10(T11～T14)、T20(T21～T24)を記憶する変換用データ記憶手段30と、上記入力カラー画像信号の色空間の種類を識別し、その識別出力により上記変換用データ記憶手段30から上記入力カラー画像信号の色空間の種類に対応した変換用データを選択して上記変換テーブル20に転送する識別選択手段70と、を設ける。

【0016】請求項4の発明では、同様に後述の実施例の参照符号を対応させると、請求項1、2または3の発明の画像処理装置において、上記変換テーブル20または上記変換用データ記憶手段30に、上記変換用データとともに、上記入力カラー画像信号を色変換しないで出力カラー画像信号とするためのデータTbyを記憶させる。

#### 【0017】

【作用】上記のように構成した請求項1の発明の画像処理装置においては、色変換手段10からの出力カラー画像信号の色成分の数をNとするとき、カラー画像信号の入出力側におけるカラー画像信号の単位量データの転送周期 $1/f_r$ の $1/N$ の周期 $1/(N \cdot f_r)$ で、出力カラー画像信号の各色成分に対応する変換用データT11、T12…が変換テーブル20から順次選択されて色変換手段10に順次転送されることにより、色変換手段10は、その周期 $1/(N \cdot f_r)$ で時分割に、入力カラー画像信号を出力カラー画像信号の各色成分データに順次変換するものとなり、1個の色変換手段10によって、ある色空間の入力カラー画像信号が他の色空間の出力カラー画像信号にリアルタイムで、すなわちカラー画像信号の入出力タイミングに同期して変換される。

【0018】請求項2の発明の画像処理装置においては、さらに、入力カラー画像信号の単位量データが出力カラー画像信号の単位量の各色成分データに順次変換されるまで、データ保持手段42により入力カラー画像信号の単位量データが保持されるので、入力カラー画像信号の単位量データから出力カラー画像信号の単位量の各色成分データへの変換のたびに、入力カラー画像信号を記憶した記憶手段41から色変換手段10に対して入力カラー画像信号の同一内容の単位量データが転送される必要がない。

【0019】請求項3の発明の画像処理装置においては、入力カラー画像信号の色空間の種類に対応した変換用データが変換用データ記憶手段30から選択されて変換テーブル20に転送されるとともに、請求項1の発明の画像処理装置と同様に出力カラー画像信号の各色成分に対応する変換用データが変換テーブル20から順次選択されて色変換手段10に順次転送されることにより、色変換手段10は、種々の色空間の入力カラー画像信号に対して共通のものとなるとともに、入力カラー画像信号を出力カラー画像信号の各色成分データに時分割で順次変換するものとなり、1個の色変換手段10によって、種々の色空間の入力カラー画像信号が他の色空間の出力カラー画像信号にリアルタイムで、すなわちカラー画像信号の入出力タイミングに同期して変換される。

【0020】請求項4の発明の画像処理装置においては、入力カラー画像信号の色空間が出力しようとする色空間と一致するとき、または入力カラー画像信号中に出力しようとする色空間のカラー画像信号が含まれているときには、入力カラー画像信号を色変換しないで出力カラー画像信号とするためのデータTbyが、変換テーブル20から選択されて色変換手段10に転送されることにより、または変換用データ記憶手段30から選択されて変換テーブル20に転送され、さらに変換テーブル20から選択されて色変換手段10に転送されることにより、色変換手段10からは入力カラー画像信号が色変換されずに出力カラー画像信号としてリアルタイムで、すなわちカラー画像信号の入出力タイミングに同期して得られる。

【0021】

【実施例】図1は、この発明の画像処理装置の一例を示し、図2は、その画像処理装置を用いたプリンタシステムの一例を示す。

【0022】この例のプリンタシステムは、カラープリンタ100がネットワーク200を介してコンピュータやワークステーションなどのホスト装置300に接続され、ホスト装置300からの画像印刷命令によりカラープリンタ100においてカラー画像が印刷される。

【0023】ホスト装置300からの画像印刷命令は、1ページ中において印刷されるべき各種の画像部分ごとに、その画像部分の1ページ中において印刷されるべき位置とサイズ、およびその画像部分についての入力カラー画像信号の色空間などを示す情報を有し、これにその画像部分についての入力カラー画像信号が付加されたものである。

【0024】カラープリンタ100は、通信部110、CPU120、主記憶装置130、補助記憶装置140、この発明の画像処理装置の一例である画像処理装置150、および画像記録装置160を備え、ホスト装置300からの画像印刷命令が通信部110により受信され、CPU120により解析処理される。

【0025】主記憶装置130は、入力用のページメモリ131および出力用のページメモリ132を有し、入力用のページメモリ131には、ホスト装置300からの画像印刷命令がCPU120により解析処理されて得られた1ページ分の入力カラー画像信号、およびこれに対して画素ごとに付加された、その画素についての入力カラー画像信号の色空間の種類を示すフラグが、展開格納される。

【0026】出力用のページメモリ132には、この入力用のページメモリ131に展開格納された入力カラー画像信号が画像処理装置150において後述するように色変換されて得られた、または色変換されずに得られた、1ページ分の出力カラー画像信号が格納される。

【0027】補助記憶装置140には、あらかじめ、RGB色空間、Lab色空間、HSB色空間など、種々の色空間の入力カラー画像信号を画像記録装置160における記録色である色空間の出力カラー画像信号の各色成分データに変換するための変換用データが格納される。

【0028】この変換用データは、具体的には、上述した三角柱補間、斜三角柱補間、立方体補間、四面体補間などの方法による補間演算のためのベースデータないし演算係数である。

【0029】画像処理装置150は、主記憶装置130のページメモリ131からの入力カラー画像信号を色変換して出力カラー画像信号を得、または色変換しないで出力カラー画像信号とする。

【0030】画像記録装置160は、主記憶装置130のページメモリ132からの出力カラー画像信号により所定の記録色の版を順次形成してカラー画像を印刷するものである。具体的に、この例では、画像記録装置160における記録色は、イエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックとされる。

【0031】画像処理装置150は、たとえば図1に示すように、3次元DLUT色変換器10、変換テーブル20、変換テーブルバッファ30、入力バッファメモリ41、入力レジスタ42、出力レジスタセクタ51、出力レジスタ52、出力バッファメモリ53、タイミング制御部60、および識別選択回路70を備える。

【0032】3次元DLUT色変換器10は、後述するように変換テーブル20から転送される変換用データとタイミング制御部60から供給される変換クロックDLにより、入力レジスタ42からの入力カラー画像信号を出力カラー画像信号の各色成分データに、すなわち、この場合にはイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの各色成分データに、時分割で順次変換するものである。

【0033】変換テーブル20には、変換テーブルバッファ30から、入力レジスタ42からの入力カラー画像信号を出力カラー画像信号の各色成分データに変換するための変換用データが転送格納される。ただし、この例

においては、後述するように変換テーブル20には別に、入力カラー画像信号を色変換しないで出力カラー画像信号とするためのデータがあらかじめ格納される。

【0034】変換テーブルバッファ30には、補助記憶装置140から、これに格納されている上述した各種の変換用データのうちの必要な変換用データDTが転送格納される。

【0035】入力バッファメモリ41は、主記憶装置130のページメモリ131に格納された入力カラー画像信号を、CPU120からの書き込み制御信号WRにより、1ライン分または数ライン分ずつ、たとえば1ライン分ずつ格納し、タイミング制御部60からの転送クロックIBにより、1画素分ずつ入力レジスタ42に転送するものである。

【0036】入力レジスタ42は、入力バッファメモリ41からの1画素分の入力カラー画像信号を、タイミング制御部60からのラッチパルスIRによりラッチする。

【0037】出力レジスタセクタ51は、3次元DLUT色変換器10から時分割で得られた、出力カラー画像信号の各色成分データを、タイミング制御部60からのレジスタ選択信号RSにより、出力レジスタ52の各アドレスに振り分けて供給するものである。

【0038】出力レジスタ52は、出力レジスタセクタ51を通じた3次元DLUT色変換器10からの1画素分の出力カラー画像信号を、タイミング制御部60からのラッチパルスORによりラッチする。

【0039】出力バッファメモリ53は、出力レジスタ52からの出力カラー画像信号を、タイミング制御部60からの転送クロックOBにより、1画素分ずつ格納し、CPU120からの読み出し制御信号REにより、1ライン分または数ライン分ずつ、たとえば1ライン分ずつ主記憶装置130のページメモリ132に転送するものである。

【0040】タイミング制御部60は、一例として図3に示すように、繰り返し数設定回路61、基準クロック発生回路62、変換クロック発生回路63、入力側制御回路64、出力側制御回路65、および変換用データ選択回路66を有する。

【0041】繰り返し数設定回路61は、3次元DLUT色変換器10から得られる出力カラー画像信号の色成分の数Nが、3次元DLUT色変換器10における色変換の繰り返し数として、CPU120からの設定信号NSにより、設定されるものである。この例は3次元DLUT色変換器10からYMCK出力カラー画像信号が得られる場合であるので、繰り返し数Nは「4」に設定される。

【0042】繰り返し数設定回路61に繰り返し数Nが設定されると、繰り返し数設定回路61からの信号により基準クロック発生回路62が起動されて、基準クロッ

ク発生回路62から図4に示すような所定周波数 $f_r$ の基準クロックCLが得られる。

【0043】ここで、周波数 $f_r$ ないし基準クロックCLの周期 $1/f_r$ は、入力バッファメモリ41から入力レジスタ42に1画素分の入力カラー画像信号が転送され、出力レジスタ52から出力バッファメモリ53に1画素分の出力カラー画像信号が転送される周波数ないし周期で、たとえば $f_r = 8\text{MHz}$ とされる。

【0044】同様に繰り返し数設定回路61からの信号により変換クロック発生回路63から、図4に示すように基準クロックCLに同期した、基準クロックCLの周波数 $f_r$ のN倍の周波数の変換クロックDLが得られる。この例は $N = 4$ とされる場合であるので、変換クロックDLの周波数は基準クロックCLの周波数 $f_r$ の4倍の、たとえば $32\text{MHz}$ とされる。

【0045】この変換クロックDLは3次元DLUT色変換器10に供給され、その1周期ごとに3次元DLUT色変換器10において色変換が繰り返される。すなわち、この例においては、図4に示すように基準クロックCLの1周期内における変換クロックDLの4周期を繰り返し順位Mが1, 2, 3, 4の期間とすると、変換クロックDLのM=1, 2, 3, 4の期間において1画素分の入力カラー画像信号が1画素分の出力カラー画像信号のイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの色成分データに順次変換される。

【0046】変換クロック発生回路63から繰り返し数設定回路61には、変換クロックDLに同期した、変換クロックDLと同じ周波数のクロックが帰還され、そのクロックと繰り返し数設定回路61に設定された繰り返し数Nを示す信号が、入力側制御回路64および出力側制御回路65に供給されて、入力側制御回路64から転送クロックIBおよびラッチパルスIRが得られ、出力側制御回路65からレジスタ選択信号RS、ラッチパルスORおよび転送クロックOBが得られる。

【0047】転送クロックIBおよびOBは、変換クロックDLに同期した、基準クロックCLと同じ周波数のクロックで、上述したように転送クロックIBは入力バッファメモリ41に供給され、転送クロックOBは出力バッファメモリ53に供給される。

【0048】ラッチパルスIRは、変換クロックDLに同期した、基準クロックCLと同じ周波数のパルスで、入力レジスタ42に供給される。ラッチパルスORは、変換クロックDLに同期した、変換クロックDLと同じ周波数のパルスで、出力レジスタ52に供給される。

【0049】レジスタ選択信号RSは、上述した繰り返し順位Mに応じて、3次元DLUT色変換器10からの出力カラー画像信号の各色成分データが振り分けられて供給されるべき出力レジスタ52のアドレスを選択するものである。

【0050】変換用データ選択回路66には繰り返し数

設定回路 6 1 から、繰り返し順位 M を示す信号 MS が供給され、これにより変換用データ選択回路 6 6 からは、変換テーブル 2 0 のアドレス領域を指定して変換テーブル 2 0 から変換用データを選択する信号 TS が得られる。

【0051】ただし、この例においては、変換テーブル 2 0 は図 6 に示すように 5 個のアドレス領域 A 0, A 1, A 2, A 3 および A 4 に分けられて、そのうちのアドレス領域 A 0 には入力カラー画像信号を色変換しないで出力カラー画像信号とするためのデータ T b y が、あらかじめ格納される。

【0052】そのため、変換用データ選択回路 6 6 には、繰り返し順位 M を示す信号 MS とともに、図 1 に示した識別選択回路 7 0 から後述するように得られる、入力レジスタ 4 2 からの入力カラー画像信号が色変換すべきものであるか否かを示す信号 B Y が供給されて、入力レジスタ 4 2 からの入力カラー画像信号が色変換すべきものでないとき、すなわち、この例においては YMC カラー画像信号であるときには、信号 TS が変換テーブル 2 0 のアドレス領域 A 0 を指定して変換テーブル 2 0 から上記のデータ T b y を選択するものとされる。

【0053】識別選択回路 7 0 は、主記憶装置 1 3 0 のページメモリ 1 3 1 に入力カラー画像信号とともに展開格納された、入力カラー画像信号の色空間の種類を示すフラグが、図示していないが入力バッファメモリ 4 1 および入力レジスタ 4 2 と同様の手段により転送され、ラッチされて得られた、入力レジスタ 4 2 からの入力カラー画像信号の色空間の種類を示すフラグ F L から、1 画素ごとに入力レジスタ 4 2 からの入力カラー画像信号の色空間の種類を識別して、その識別結果として、1 画素ごとに変換テーブルバッファ 3 0 のアドレス領域を指定して変換テーブルバッファ 3 0 から入力レジスタ 4 2 からの入力カラー画像信号の色空間の種類に対応した変換用データを選択する信号 D S を生成する。

【0054】同時に、識別選択回路 7 0 からは、入力レジスタ 4 2 からの入力カラー画像信号が色変換すべきものであるか否かを示す、すなわち、この例においては YMC カラー画像信号であるか否かを示す信号 B Y が得られて、上述したようにタイミング制御部 6 0 の変換用データ選択回路 6 6 に供給される。

【0055】ホスト装置 3 0 0 からの画像印刷命令によりカラープリンタ 1 0 0 の主記憶装置 1 3 0 のページメモリ 1 3 1 に、1 ページ分の入力カラー画像信号として、図 5 に示すように、1 ページ中の左上の所定領域 E 1 についての RGB カラー画像信号、右下の所定領域 E 2 についての YMC カラー画像信号、およびその他の領域 E 3 についての L a b カラー画像信号が展開格納される場合を例にとりて、上述した例の画像処理装置 1 5 0 の動作を説明する。

【0056】まず、このページメモリ 1 3 1 への 1 ペー

ジ分の入力カラー画像信号およびその色空間の種類を示すフラグの展開格納の直後に、補助記憶装置 1 4 0 から、これに格納されている上述した各種の変換用データのうちの必要な変換用データ D T が、すなわち、この場合には RGB 入力カラー画像信号および L a b 入力カラー画像信号をそれぞれ YMCK 出力カラー画像信号の各色成分データに変換するための変換用データ T 1 0 および T 2 0 が読み出されて、図 6 に示すように変換テーブルバッファ 3 0 に格納される。

【0057】次に、CPU 1 2 0 からの設定信号 NS によりタイミング制御部 6 0 の繰り返し数設定回路 6 1 に、上述した繰り返し数 N として「4」が設定される。

【0058】次に、主記憶装置 1 3 0 のページメモリ 1 3 1 に格納された 1 ページ分の入力カラー画像信号のうちの第 1 ラインのデータが、入力バッファメモリ 4 1 にロードされる。

【0059】第 1 ラインの入力カラー画像信号は、図 5 から明らかなように、前半部分が RGB カラー画像信号、後半部分が L a b カラー画像信号で、図 6 は、この第 1 ラインの入力カラー画像信号が入力バッファメモリ 4 1 にロードされた状態を示しており、データ R 1, G 1, B 1 は第 1 画素の、データ R 2, G 2, B 2 は第 2 画素の、データ R 3, G 3, B 3 は第 3 画素の、それぞれ赤、緑、青の入力画像データである。

【0060】次に、上述した周波数  $f_r$  の転送クロック I B により入力バッファメモリ 4 1 から入力レジスタ 4 2 に、第 1 画素の入力画像データ R 1, G 1, B 1 が入力されるとともに、同じ周波数  $f_r$  のラッチパルス I R により、その第 1 画素の入力画像データ R 1, G 1, B 1 が、図 6 に示すように入力レジスタ 4 2 の上位、中位、下位アドレスにラッチされて、3 次元 D L U T 色変換器 1 0 に入力される。

【0061】同時に、上述したフラグ F L から識別選択回路 7 0 において、この入力レジスタ 4 2 から 3 次元 D L U T 色変換器 1 0 に供給された入力画像データ R 1, G 1, B 1 が RGB カラー画像信号であることが識別されて、上記の信号 D S により、変換テーブルバッファ 3 0 から変換テーブル 2 0 に、RGB 入力カラー画像信号を YMCK 出力カラー画像信号の各色成分データに変換するための変換用データ T 1 0 が転送される。

【0062】変換用データ T 1 0 は、RGB 入力カラー画像信号をそれぞれ YMCK 出力カラー画像信号のイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの色成分データに変換するための変換用データ T 1 1, T 1 2, T 1 3 および T 1 4 からなり、図 6 に示すように、その変換用データ T 1 1, T 1 2, T 1 3 および T 1 4 が変換テーブル 2 0 の上述したアドレス領域 A 1, A 2, A 3 および A 4 に格納される。

【0063】そして、周波数が  $f_r$  の転送クロック I B ないしラッチパルス I R の 1 周期内における、上述した

周波数が  $4 f_r$  の変換クロック DL の、繰り返し順位 M が 1 の最初の 1 周期の期間において、上記の信号 TS により変換テーブル 20 のアドレス領域 A1 から 3 次元 DLUT 色変換器 10 に、図 7A に示すように、RGB 入力カラー画像信号を YMCK 出力カラー画像信号のイエローの色成分データに変換するための変換用データ T11 が転送されて、3 次元 DLUT 色変換器 10 において変換用データ T11 により、入力レジスタ 42 からの第 1 画素の入力画像データ R1, G1, B1 から YMCK カラー画像信号のイエローの色成分データ Y1 が得られる。

【0064】この第 1 画素についてのイエローの出力画像データ Y1 は、変換クロック DL の M=1 の期間においては、レジスタ選択信号 RS により出力レジスタセクタ 51 が出力レジスタ 52 の第 1 位のアドレスを選択することによって、変換クロック DL の M=1 の期間において、出力レジスタ 52 の第 1 位のアドレスに供給されて、周波数が  $4 f_r$  のラッチパルス OR により出力レジスタ 52 の第 1 位のアドレスにラッチされる。

【0065】転送クロック IB ないしラッチパルス IR の 1 周期内における変換クロック DL の、繰り返し順位 M が 2 の次の 1 周期の期間においても、図 7B に示すように、第 1 画素の入力画像データ R1, G1, B1 は入力レジスタ 42 に保持されて 3 次元 DLUT 色変換器 10 に入力される。

【0066】そして、この変換クロック DL の M=2 の期間においては、上記の信号 TS により変換テーブル 20 のアドレス領域 A2 から 3 次元 DLUT 色変換器 10 に、図 7B に示すように、RGB 入力カラー画像信号を YMCK 出力カラー画像信号のマゼンタの色成分データに変換するための変換用データ T12 が転送されて、3 次元 DLUT 色変換器 10 において変換用データ T12 により、入力レジスタ 42 からの第 1 画素の入力画像データ R1, G1, B1 から YMCK カラー画像信号のマゼンタの色成分データ M1 が得られる。

【0067】この第 1 画素についてのマゼンタの出力画像データ M1 は、変換クロック DL の M=2 の期間においては、レジスタ選択信号 RS により出力レジスタセクタ 51 が出力レジスタ 52 の第 2 位のアドレスを選択することによって、変換クロック DL の M=2 の期間において、出力レジスタ 52 の第 2 位のアドレスに供給されて、ラッチパルス OR により出力レジスタ 52 の第 2 位のアドレスにラッチされる。

【0068】転送クロック IB ないしラッチパルス IR の 1 周期内における変換クロック DL の、繰り返し順位 M が 3 のさらに次の 1 周期の期間においても、図 7C に示すように、第 1 画素の入力画像データ R1, G1, B1 は入力レジスタ 42 に保持されて 3 次元 DLUT 色変換器 10 に入力される。

【0069】そして、この変換クロック DL の M=3 の

期間においては、上記の信号 TS により変換テーブル 20 のアドレス領域 A3 から 3 次元 DLUT 色変換器 10 に、図 7C に示すように、RGB 入力カラー画像信号を YMCK 出力カラー画像信号のシアンの色成分データに変換するための変換用データ T13 が転送されて、3 次元 DLUT 色変換器 10 において変換用データ T13 により、入力レジスタ 42 からの第 1 画素の入力画像データ R1, G1, B1 から YMCK カラー画像信号のシアンの色成分データ C1 が得られる。

【0070】この第 1 画素についてのシアンの出力画像データ C1 は、変換クロック DL の M=3 の期間においては、レジスタ選択信号 RS により出力レジスタセクタ 51 が出力レジスタ 52 の第 3 位のアドレスを選択することによって、変換クロック DL の M=3 の期間において、出力レジスタ 52 の第 3 位のアドレスに供給されて、ラッチパルス OR により出力レジスタ 52 の第 3 位のアドレスにラッチされる。

【0071】転送クロック IB ないしラッチパルス IR の 1 周期内における変換クロック DL の、繰り返し順位 M が 4 のさらに次の 1 周期の期間においても、図 7D に示すように、第 1 画素の入力画像データ R1, G1, B1 は入力レジスタ 42 に保持されて 3 次元 DLUT 色変換器 10 に入力される。

【0072】そして、この変換クロック DL の M=4 の期間においては、上記の信号 TS により変換テーブル 20 のアドレス領域 A4 から 3 次元 DLUT 色変換器 10 に、図 7D に示すように、RGB 入力カラー画像信号を YMCK 出力カラー画像信号のブラックの色成分データに変換するための変換用データ T14 が転送されて、3 次元 DLUT 色変換器 10 において変換用データ T14 により、入力レジスタ 42 からの第 1 画素の入力画像データ R1, G1, B1 から YMCK カラー画像信号のブラックの色成分データ K1 が得られる。

【0073】この第 1 画素についてのブラックの出力画像データ K1 は、変換クロック DL の M=4 の期間においては、レジスタ選択信号 RS により出力レジスタセクタ 51 が出力レジスタ 52 の第 4 位のアドレスを選択することによって、変換クロック DL の M=4 の期間内において、出力レジスタ 52 の第 4 位のアドレスに供給されて、ラッチパルス OR により出力レジスタ 52 の第 4 位のアドレスにラッチされる。

【0074】このように第 1 画素についてのイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの出力画像データ Y1, M1, C1 および K1 がすべて出力レジスタ 52 にラッチされると、上述した周波数  $f_r$  の転送クロック OB により、図 8 に示すように、出力レジスタ 52 から出力バッファメモリ 53 に、第 1 画素についての出力画像データ Y1, M1, C1 および K1 が格納される。

【0075】次に、上述した周波数  $f_r$  の転送クロック IB により、入力バッファメモリ 41 から入力レジスタ

42に、第2画素の入力画像データR2, G2, B2が入力されるとともに、同じ周波数frのラッチパルスIRにより、その第2画素の入力画像データR2, G2, B2が、図9に示すように入力レジスタ42の上位、中位、下位アドレスにラッチされて、3次元DLUT色変換器10に入力される。

【0076】第2画素の入力画像データR2, G2, B2もRGBカラー画像信号であるから、変換テーブルバッファ30から変換テーブル20には、第1画素の入力データ画像R1, G1, B1のときと同様に、RGB入力カラー画像信号をYMCK出力カラー画像信号の各色成分データに変換するための変換用データT10が転送される。

【0077】したがって、第1画素の入力画像データR1, G1, B1のときと同様に、第2画素の入力画像データR2, G2, B2が、転送クロックIBないしラッチパルスIRの1周期内における、変換クロックDLのM=1, 2, 3, 4の期間において、第2画素についてのイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの出力画像データY2, M2, C2, K2に、時分割で順次交換される。入力カラー画像信号がRGBカラー画像信号である部分については、以後同様である。

【0078】入力カラー画像信号がLabカラー画像信号となる、第1ラインの後半部分については、転送クロックIBにより入力バッファメモリ41から入力レジスタ42に、第1ラインの後半部分の最初の画素の入力画像データLi, ai, biが入力され、ラッチパルスIRにより、その入力画像データLi, ai, biが、図10に示すように入力レジスタ42の上位、中位、下位アドレスにラッチされて、3次元DLUT色変換器10に入力されると、変換テーブルバッファ30から変換テーブル20に、Lab入力カラー画像信号をYMCK出力カラー画像信号の各色成分データに変換するための変換用データT20が転送される。

【0079】変換用データT20は、Lab入力カラー画像信号をそれぞれYMCK出力カラー画像信号のイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの色成分データに変換するための変換用データT21, T22, T23およびT24からなり、図10に示すように、その変換用データT21, T22, T23およびT24が変換テーブル20の上述したアドレス領域A1, A2, A3およびA4に格納される。

【0080】したがって、入力カラー画像信号がRGBカラー画像信号であるときと同様に、第1ラインの後半部分の最初の画素の入力画像データLi, ai, biが、転送クロックIBないしラッチパルスIRの1周期内における、変換クロックDLのM=1, 2, 3, 4の期間において、第1ラインの後半部分の最初の画素についてのイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの出力画像データYi, Mi, Ci, Kiに、時分割で順次交換

される。入力カラー画像信号がLabカラー画像信号である部分については、以後同様である。

【0081】図5に示した領域E2のように入力カラー画像信号がYMCカラー画像信号となる部分については、1画素分のイエロー、マゼンタ、シアンの入力画像データが、入力バッファメモリ41から入力レジスタ42の上位、中位、下位アドレスにラッチされて、3次元DLUT色変換器10に入力されると、識別選択回路70からの上記の信号BYによりタイミング制御部60の変換用データ選択回路66からの信号TSは、変換テーブル20のアドレス領域A0を指定して変換テーブル20から入力カラー画像信号を色変換しないで出力カラー画像信号とするためのデータTbyを選択するものとなる。

【0082】ここで、入力カラー画像信号を色変換しないで出力カラー画像信号とするためのデータTbyは、この例においては、図示しないが、YMCカラー画像信号のイエローの色成分データをYMCKカラー画像信号のイエローの色成分データに補正するためのデータTbyY、YMCカラー画像信号のマゼンタの色成分データをYMCKカラー画像信号のマゼンタの色成分データに補正するためのデータTbyM、YMCカラー画像信号のシアンの色成分データをYMCKカラー画像信号のシアンの色成分データに補正するためのデータTbyC、およびYMCカラー画像信号のイエロー、マゼンタ、シアンの色成分データからYMCKカラー画像信号のブラックの色成分データを演算するためのデータTbyKからなり、しかも、転送クロックIBないしラッチパルスIRの1周期内における、変換クロックDLのM=1, 2, 3, 4の期間において、これらデータTbyY, TbyM, TbyC, TbyKが順次、3次元DLUT色変換器10に転送される。

【0083】したがって、3次元DLUT色変換器10からは、変換クロックDLのM=1, 2, 3, 4の期間において、1画素分のYMC入力カラー画像信号から1画素分のYMCK出力カラー画像信号のイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの色成分データが、時分割で順次得られる。

【0084】図11は、この発明の画像処理装置の他の例を示し、バスインターフェース170を経由してデータの授受を行う場合である。

【0085】この場合、画像データを転送するのに十分な速度を有するバスが必要であるが、ワークステーションではサンマイクロシステムズ社がスペックを規定したSBusという規格がある。同期式で、64ビットデータバス、25MHz動作である。データ転送の単位は選択できるが、たとえば32ビット幅で128バイト単位であれば、仮想アドレスを変換するサイクル、物理アドレスレッシング、データ転送、終了処理まで、36サイクル（1.44マイクロ秒）で入力バッファメモリ41への



書き込みが終了する。同様に、出力バッファメモリ 53 から主記憶装置 130 には、36 サイクルで転送される。

【0086】このように高速のバスを経由しても、直接データ転送方式を取り入れ、入力と出力を交互に繰り返す制御を行うことにより、効率のよい変換が可能となる。

【0087】上述した例によれば、1 個の 3 次元 DLU T 色変換器 10 によって、種々の色空間の入力カラー画像信号を YMCK 出力カラー画像信号にリアルタイムで、すなわちカラー画像信号の入出力タイミングに同期させて変換することができる。

【0088】また、1 画素分の入力カラー画像信号が 1 画素分の出力カラー画像信号の各色成分データに順次変換されるまで、入力レジスタ 42 により 1 画素分の入力カラー画像信号が保持されるので、1 画素分の入力カラー画像信号から 1 画素分の出力カラー画像信号の各色成分データへの変換のたびに、入力バッファメモリ 41 から 3 次元 DLU T 色変換器 10 に対して同一内容の 1 画素分の入力カラー画像信号が転送される必要がない。

【0089】さらに、入力カラー画像信号が YMC カラー画像信号であるとき、または入力カラー画像信号中に YMC カラー画像信号が含まれているときにも、入力カラー画像信号が色変換されるときと同様に、YMCK 出力カラー画像信号をリアルタイムで、すなわちカラー画像信号の入出力タイミングに同期させて得ることができる。

【0090】なお、入力カラー画像信号を色変換しないで出力カラー画像信号とするための、すなわち上述した例においては YMC 入力カラー画像信号を YMCK 出力カラー画像信号とするためのデータ Tby は、RGB 入力カラー画像信号、Lab 入力カラー画像信号などをそれぞれ YMCK 出力カラー画像信号の各色成分データに変換するための変換用データ T10、T20 などと同様に、補助記憶装置 140 から変換テーブルバッファ 30 に転送され、変換テーブルバッファ 30 から変換テーブル 20 に転送されるようにしてもよい。

【0091】また、最終的な出力カラー画像信号として YMCK 出力カラー画像信号を得る場合でも、3 次元 DLU T 色変換器 10 からは YMC 出力カラー画像信号を得、その後の処理によって、その YMC 出力カラー画像信号を YMCK 出力カラー画像信号に変換してもよく、その場合には上述した繰り返し数 N は「3」となる。

【0092】また、この発明は、カラー複写機などのように特定の色空間の入力カラー画像信号、たとえば RG

B 入力カラー画像信号を、他の特定の色空間の出力カラー画像信号、たとえば YMC 出力カラー画像信号または YMCK 出力カラー画像信号に変換する場合にも適用することができ、その場合には変換テーブルバッファ 30 は必要ない。

#### 【0093】

【発明の効果】上述したように、この発明によれば、1 個の色変換手段によって、ある色空間の入力カラー画像信号を他の色空間の出力カラー画像信号に、または種々の色空間の入力カラー画像信号を他の色空間の出力カラー画像信号に、リアルタイムで変換することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の画像処理装置の一例を示すブロック図である。

【図 2】その画像処理装置を用いたプリンタシステムの一例を示すブロック図である。

【図 3】タイミング制御部の一例を示すブロック図である。

【図 4】タイミング制御部において得られるクロックの説明に供するタイムチャートである。

【図 5】1 ページ分の入力カラー画像信号の想定例を示す図である。

【図 6】図 1 の例の画像処理装置の動作の説明に供するブロック図である。

【図 7】図 1 の例の画像処理装置の動作の説明に供するブロック図である。

【図 8】図 1 の例の画像処理装置の動作の説明に供するブロック図である。

【図 9】図 1 の例の画像処理装置の動作の説明に供するブロック図である。

【図 10】図 1 の例の画像処理装置の動作の説明に供するブロック図である。

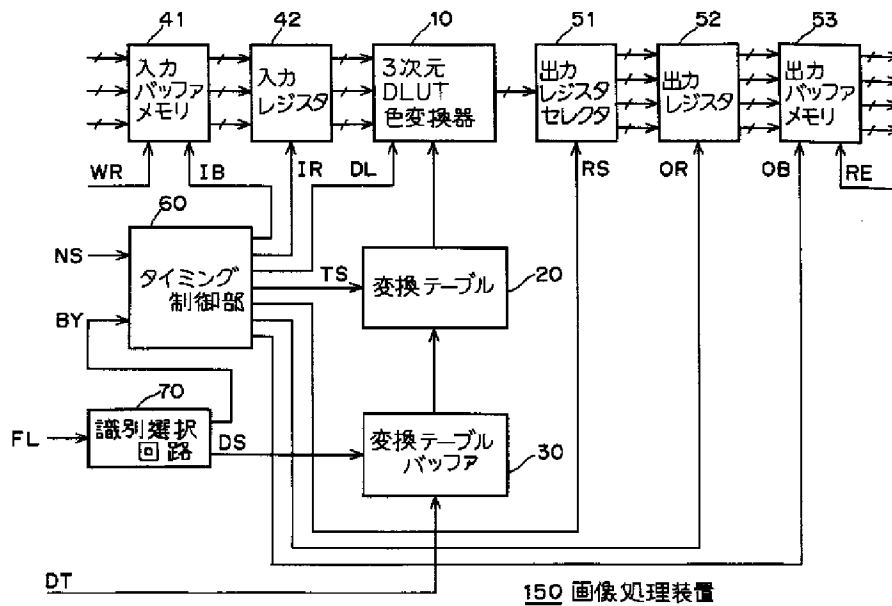
【図 11】この発明の画像処理装置の他の例を示すブロック図である。

【図 12】色変換のための従来の画像処理装置の一例を示すブロック図である。

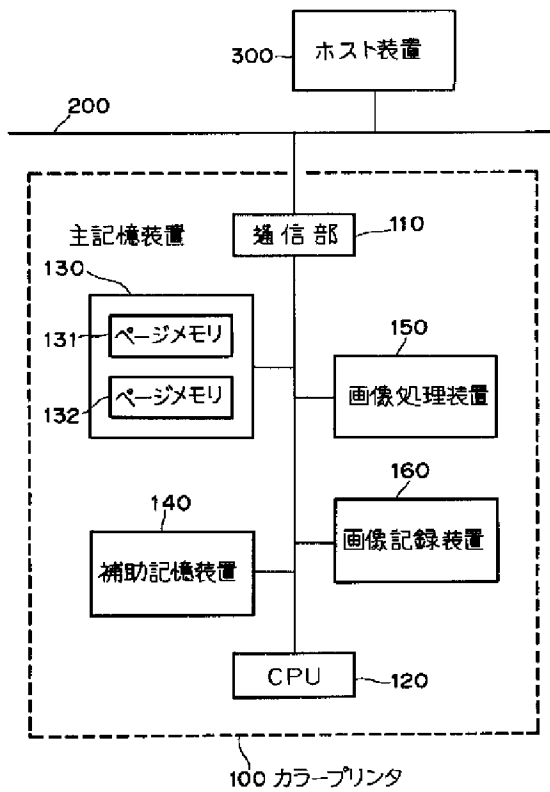
#### 【符号の説明】

- 10 3 次元 DLU T 色変換器（色変換手段）
- 20 変換テーブル
- 30 変換テーブルバッファ（変換用データ記憶手段）
- 42 入力レジスタ（データ保持手段）
- 60 タイミング制御部
- 66 変換用データ選択回路（変換用データ選択手段）
- 70 識別選択回路（識別選択手段）

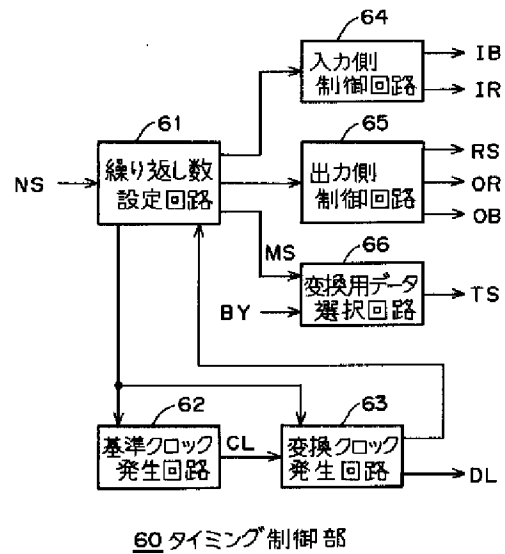
【図1】



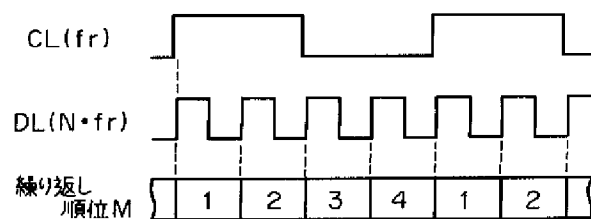
【図2】



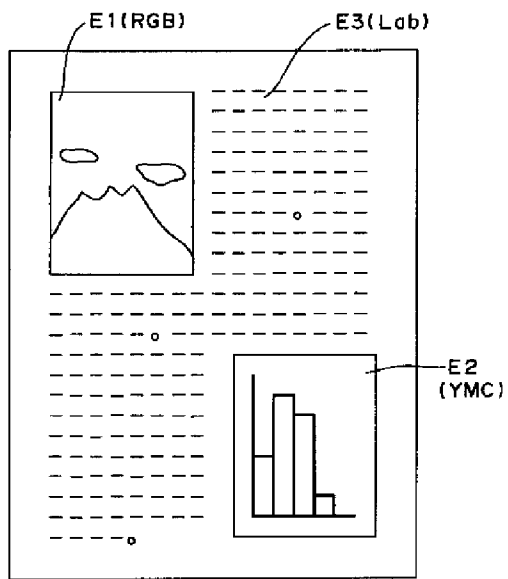
【図3】



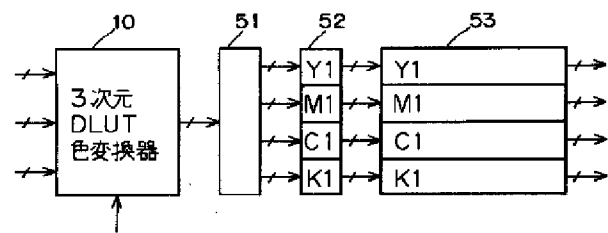
【図4】



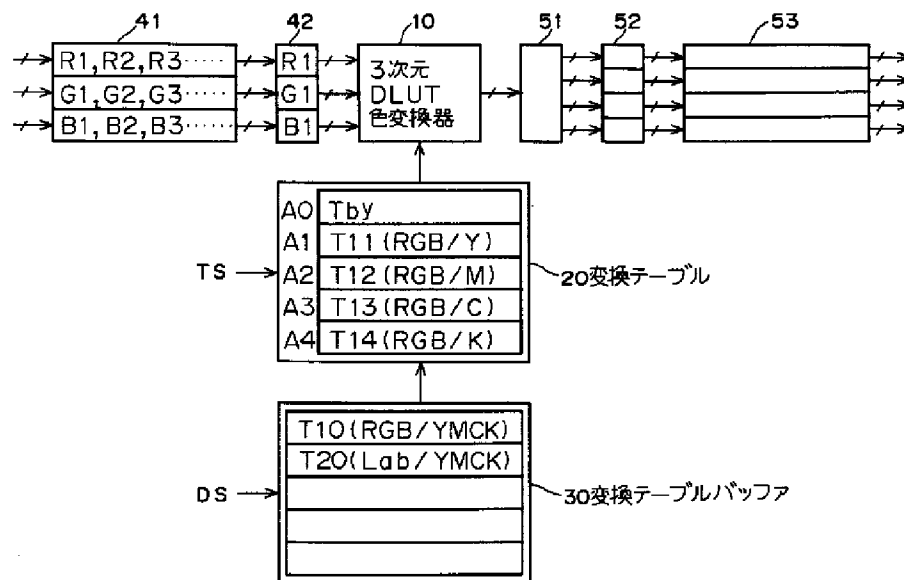
【図5】



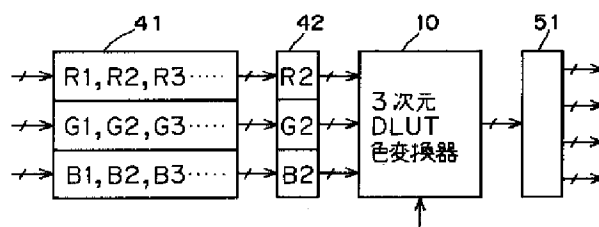
【図8】



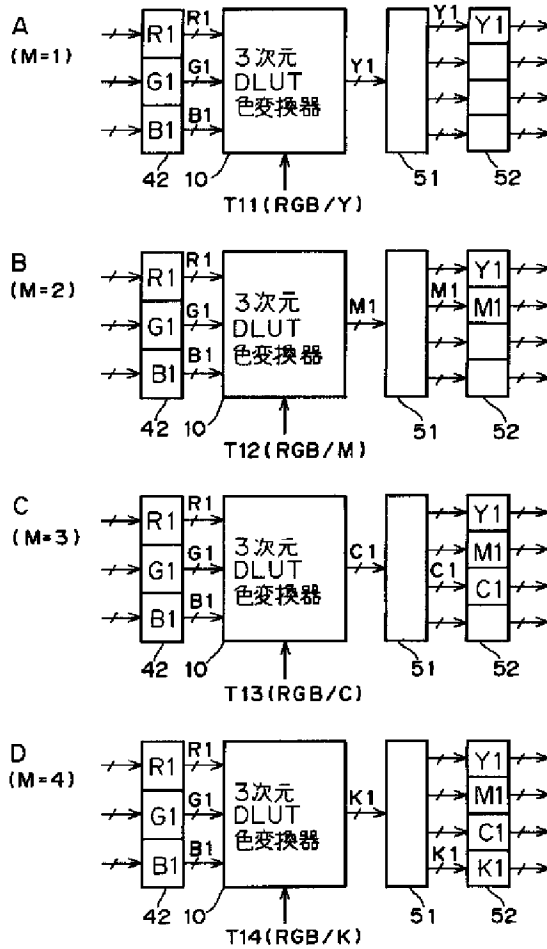
【図6】



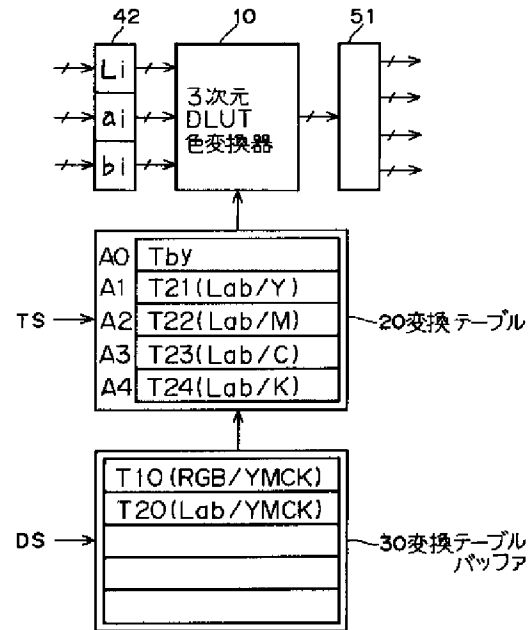
【図9】



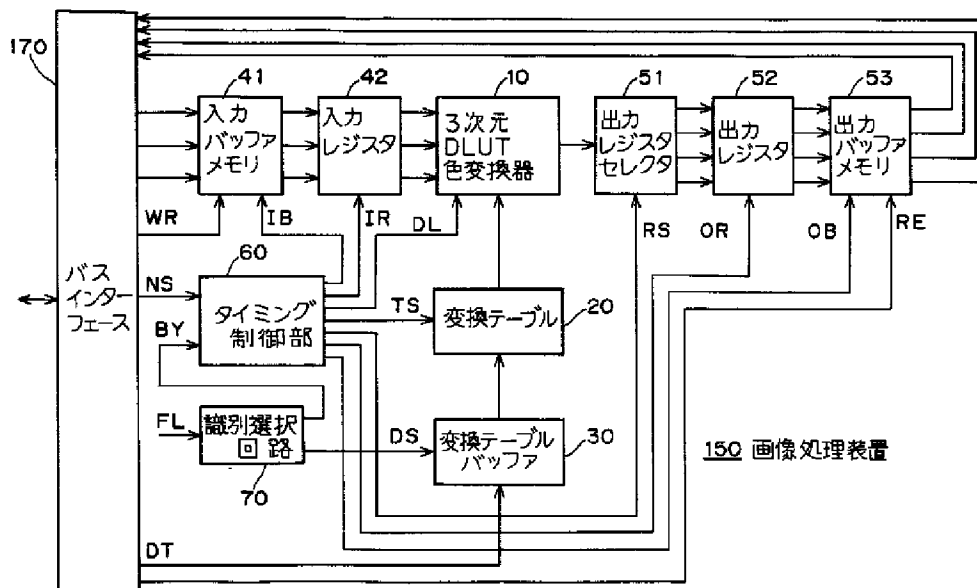
【図7】



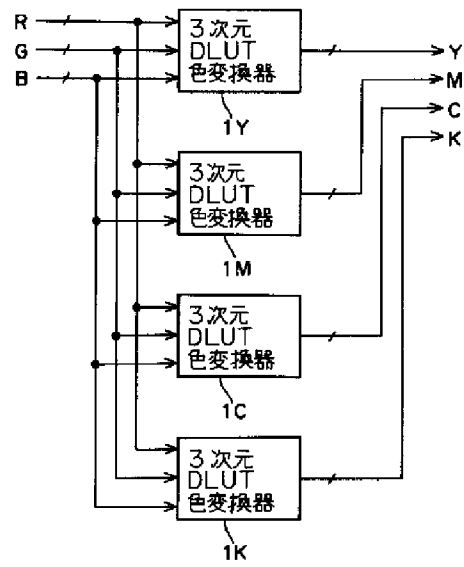
【図10】



【図11】



【図 1 2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 6 F 15/66

N

3 1 0

H 0 4 N 1/46

C